

Rec'd PCT/PTO 21 JAN 2005

10/522066

PCT/JP03/09407

25.08.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 10 OCT 2003

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 1 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 0 1 8 2 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [J P 2 0 0 2 - 3 0 1 8 2 9]

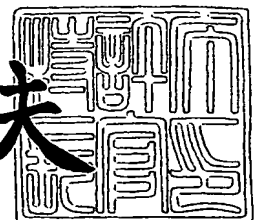
出      願      人                      松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年    9 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 184151

【提出日】 平成14年10月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 靖利

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100100158

【弁理士】

【氏名又は名称】 鯨島 睦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子と、

前記撮像素子が出力する電気信号をデジタル信号に変換する変換手段と、

前記変換手段が出力するデジタル信号の信号量を低減する信号量低減手段と、

デジタル信号を記憶する記憶手段と、

デジタル信号を処理する信号処理手段と、

前記信号量低減手段が出力するデジタル信号を前記記憶手段に格納し、かつ、  
前記デジタル信号を前記記憶手段から読み出して前記信号処理手段に転送する記憶制御手段と

を備える撮像装置。

【請求項 2】 前記信号量低減手段が、

前記変換手段が出力する複数の 1 画面分のデジタル信号（以下、「画面デジタル信号」という。）に対して、各々の画面デジタル信号の平均信号量を検出する検出手段と、

各々の前記画面デジタル信号の平均信号量に応じたゲインを計算する計算手段と、

各々の前記画面デジタル信号を、対応する前記ゲインを用いて、所定の平均信号量を有する画面デジタル信号に変換するゲイン調整手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記信号量低減手段が、

前記変換手段が出力する画面デジタル信号の色温度情報を検出する検出手段と、

前記画面デジタル信号の色温度情報に応じたホワイトバランス調整ゲインを計算する計算手段と、

前記画面デジタル信号を、前記ホワイトバランス調整ゲインを用いて、ホワイトバランス調整された画面デジタル信号に変換する第 1 のホワイトバランス調整手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記信号量低減手段は、さらに、第 2 のホワイトバランス調整手段を備え、

前記第 2 のホワイトバランス調整手段は、前記変換手段が出力する画面デジタル信号を、所定の色温度の光源下で撮像を行った場合に適用されるホワイトバランス調整ゲインを用いて、ホワイトバランス調整された画面デジタル信号に変換し、

前記第 1 のホワイトバランス調整手段には、前記第 2 のホワイトバランス調整手段の出力信号を入力することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記信号量低減手段が、さらに、階調補正手段を備え、

前記階調補正手段は、前記変換手段、前記ゲイン調整手段および前記第 1 のホワイトバランス調整手段のいずれかから入力されるデジタル信号を、そのデジタル信号の信号量よりも小さい所定の信号量を有するデジタル信号に変換することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記信号量低減手段は、さらに、データ圧縮手段を備えることを特徴とする請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記データ圧縮手段は、固定長の圧縮方式を用いることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】 撮像素子と、

前記撮像素子を駆動する駆動手段と、

前記撮像素子が出力する電気信号をデジタル信号に変換する変換手段と、

デジタル信号の信号量を低減する第 1 および第 2 の信号量低減手段と、

デジタル信号を記憶する記憶手段と、

デジタル信号を処理する信号処理手段と、

デジタル信号を前記記憶手段に格納し、前記記憶手段から前記デジタル信号を読み出す記憶制御手段と、

前記第 1 の信号量低減手段、前記第 2 の信号量低減手段、前記記憶制御手段および前記信号処理手段の間のデジタル信号のやりとりを制御する機能制御手段と

前記駆動手段および前記機能制御手段に、異なる2つのモードに応じてモード設定を行うモード設定手段と

を備える撮像装置であって、

前記第1の信号量低減手段は、前記変換手段から出力されたデジタル信号の信号量を低減し、

前記機能制御手段は、

前記モード設定手段によって第1のモードが設定されると、前記第1の信号量低減手段から入力された信号を前記第2の信号量低減手段に出力し、前記第2の信号量低減手段から入力された信号を、前記記憶制御手段を通して前記記憶手段に出力し、前記記憶手段から前記記憶制御手段を通して入力された信号を、前記信号処理手段に出力し、

前記モード設定手段によって第2のモードが設定されると、前記第1の信号量低減手段から入力されたデジタル信号を、前記記憶制御手段を通して前記記憶手段に出力し、前記記憶手段から前記記憶制御手段を通して入力された信号を前記第2の信号量低減手段に出力し、前記第2の信号量低減手段から入力された信号を前記信号処理手段に出力することを特徴とする撮像装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばデジタルスチルカメラ等に用いられる撮像装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来の撮像装置には、撮像素子から出力される信号をA/D変換するA/D変換器、画像データの処理を行うデータ処理部、画像データを記憶するメモリおよびメモリ制御部を備え、そのメモリ制御部によって、A/D変換器やデータ処理部から出力される画像データをメモリに格納したり、その画像データをメモリから別のデータ処理部に転送したりするものがある（例えば、特許文献1参照。）

。

##### 【0003】

図10は、従来の撮像装置の構成を図式的に示す。図10において、撮像装置100は、光学レンズ111、固体撮像素子112、固体撮像素子112の駆動回路113、アナログ回路114、A/D変換回路115、メモリコントローラ116、記憶手段としてのSDRAM（シンクロナシスDRAM）117、カメラ信号処理回路118、JPEG圧縮回路119、表示回路120、液晶表示装置121、カードコントローラ122および記録メディア123を備える。従来の撮像装置100では、光学レンズ111を通して光が入射し、その光が固体撮像素子112によって光電変換され、固体撮像素子112の出力信号が、アナログ回路114およびA/D変換回路115を通してデジタル信号に変換される。ここで、このデジタル信号は、信号処理前の信号であるのでローデータ（RAW）と呼ばれる。このローデータは、メモリコントローラ116を通してSDRAM117に格納される。

#### 【0004】

次に、SDRAM117に格納されているローデータは、メモリコントローラ116を通してカメラ信号処理回路118に転送され、カメラ信号処理が施されて、輝度信号（Y）と色差信号（C）で表されるYCデータ（YC）となる。そして、そのYCデータは、再び、メモリコントローラ116を通してSDRAM117に格納される。ここで、カメラ信号処理回路118では、表示用のYCデータを生成するためにズーム処理などが施される。

#### 【0005】

次に、SDRAM117に格納されているYCデータは、メモリコントローラ116を通してJPEG圧縮回路119に入力され、JPEG（Joint Photographic Experts Group）方式による圧縮処理が施されて、符号データ（JPC）となる。そして、その符号データは、メモリコントローラ116を通してSDRAM117に格納される。

#### 【0006】

SDRAM117に格納されている表示用のYCデータは、メモリコントローラ116を通して表示回路120に転送され、表示用の信号に変換される。そして、その表示用の信号が液晶表示素子121によって表示される。また、SDR

AM117に格納されているJPEGの符号データは、カードコントローラ122を通して記録メディア123に記録される。

【0007】

【特許文献1】

特開平10-178612号公報（第4-5頁、第1-3図）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の撮像装置においては、ローデータ、YCデータ、符号データ、表示データ等の多くのデータがSDRAMとメモリコントローラとの間で転送され、SDRAM、および、メモリコントローラのインタフェース部分で電流が消費される、すなわち、消費電力が大きいという課題があった。

【0009】

また、従来の撮像装置においては、扱うデータ量が多いために処理スピードが遅いという課題があった。処理スピードを上げるためには、動作周波数を上げるか、または、回路の処理性能を上げる必要があるが、どちらの場合でも消費電力が増大する。すなわち、消費電力を増大させることなく、処理スピードを速くすることが困難であるという課題があった。

【0010】

本発明の目的は、撮像装置において、消費電力を低減し、かつ、データの処理スピードを速くすることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る第1の撮像装置は、撮像素子と、前記の撮像素子が出力する電気信号をデジタル信号に変換する変換手段と、前記の変換手段が出力するデジタル信号の信号量を低減する信号量低減手段と、デジタル信号を記憶する記憶手段と、デジタル信号を処理する信号処理手段と、前記の信号量低減手段が出力するデジタル信号を前記の記憶手段に格納し、かつ、前記のデジタル信号を前記の記憶手段から読み出して前記の信号処理手段に転送する記憶制御手段とを備える。

【0012】



好ましくは、前記の撮像装置において、前記の信号量低減手段は、前記の変換手段が出力する複数の 1 画面分のデジタル信号（以下、「画面デジタル信号」という。）に対して、各々の画面デジタル信号の平均信号量を検出する検出手段と、各々の前記の画面デジタル信号の平均信号量に応じたゲインを計算する計算手段と、各々の前記の画面デジタル信号を、対応する前記のゲインを用いて、所定の平均信号量を有する画面デジタル信号に変換するゲイン調整手段とを備える。

#### 【0013】

好ましくは、前記の撮像装置において、前記の信号量低減手段は、前記の変換手段が出力する画面デジタル信号の色温度成分を検出する検出手段と、前記の画面デジタル信号の色温度情報に応じたホワイトバランス調整ゲインを計算する計算手段と、前記の画面デジタル信号を、前記のホワイトバランス調整ゲインを用いて、ホワイトバランス調整された画面デジタル信号に変換する第 1 のホワイトバランス調整手段とを備える。

#### 【0014】

好ましくは、前記の撮像装置において、前記の信号量低減手段は、さらに、第 2 のホワイトバランス調整手段を備える。前記の第 2 のホワイトバランス調整手段は、前記の変換手段が出力する画面デジタル信号を、所定の色温度の光源下で撮像を行った場合に適用されるホワイトバランス調整ゲインを用いて、ホワイトバランス調整された画面デジタル信号に変換する。また、前記の第 1 のホワイトバランス調整手段には、前記の第 2 のホワイトバランス調整手段の出力信号を入力する。

#### 【0015】

好ましくは、前記の撮像装置において、前記の信号量低減手段は、さらに、階調補正手段を備える。前記の階調補正手段は、前記の変換手段、前記のゲイン調整手段および前記の第 1 のホワイトバランス調整手段のいずれかから入力されるデジタル信号を、そのデジタル信号の信号量よりも小さい所定の信号量を有するデジタル信号に変換する。

#### 【0016】

好ましくは、前記の撮像装置において、前記の信号量低減手段は、さらに、デ

ータ圧縮手段を備える。

【0017】

好ましくは、前記のデータ圧縮手段は、固定長の圧縮方式を用いる。

【0018】

本発明に係る第2の撮像装置は、撮像素子と、前記の撮像素子を駆動する駆動手段と、前記の撮像素子が出力する電気信号をデジタル信号に変換する変換手段と、デジタル信号の信号量を低減する第1および第2の信号量低減手段と、デジタル信号を記憶する記憶手段と、デジタル信号を処理する信号処理手段と、デジタル信号を前記の記憶手段に格納し、前記の記憶手段から前記のデジタル信号を読み出す記憶制御手段と、前記の第1の信号量低減手段、前記の第2の信号量低減手段、前記の記憶制御手段および前記の信号処理手段の間のデジタル信号のやりとりを制御する機能制御手段と、前記の駆動手段および前記の機能制御手段に、異なる2つのモードに応じてモード設定を行うモード設定手段とを備える。前記の第1の信号量低減手段は、前記の変換手段から出力されたデジタル信号の信号量を低減する。前記の機能制御手段は、前記のモード設定手段によって第1のモードが設定されると、前記の第1の信号量低減手段から入力された信号を前記の第2の信号量低減手段に出力し、前記の第2の信号量低減手段から入力された信号を、前記の記憶制御手段を通して前記の記憶手段に出力し、前記の記憶手段から前記の記憶制御手段を通して入力された信号を、前記の信号処理手段に出力する。前記の機能制御手段は、前記のモード設定手段によって第2のモードが設定されると、前記の第1の信号量低減手段から入力されたデジタル信号を、前記の記憶制御手段を通して前記の記憶手段に出力し、前記の記憶手段から前記の記憶制御手段を通して入力された信号を前記の第2の信号量低減手段に出力し、前記の第2の信号量低減手段から入力された信号を前記の信号処理手段に出力する。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

(第1の実施の形態)

本実施の形態による撮像装置の特徴は、A/D変換回路から出力されたローデータを、その情報量（信号量）を低減して記憶手段に格納する前処理手段を有する点である。

図1は、第1の実施の形態による撮像装置の構成を示すブロック図である。図1において、撮像装置10は、光学レンズ11、CCD等の固体撮像素子12、固体撮像素子12の駆動回路13、アナログ回路14、A/D変換回路15、メモリコントローラ16、記憶手段としてのSDRAM17、カメラ信号処理回路18、JPEG圧縮回路19、表示回路20、液晶表示装置21、カードコントローラ22、記録メディア23、上記前処理手段としてのゲイン調整回路24、マイクロコンピュータ（以下、「マイコン」という。）25およびレベル検出回路26を備える。

#### 【0020】

本実施の形態による撮像装置においては、光学レンズ11を通して光が入射し、その光が固体撮像素子12によって光電変換される。次に、固体撮像素子12の出力信号が、アナログ回路14およびA/D変換回路15を通してデジタル信号に変換される。固体撮像素子12の出力信号は、A/D変換回路15によって、14ビットのデジタル信号に変換される。このデジタル信号は、光学レンズ11に入射される光の量を数値化して表わしたものであり、ビット数が大きいほど、広範囲の明るさに対応できる。A/D変換された14ビットのローデータ（RAW14）は、前処理手段としてのゲイン調整回路24に入力される。ゲイン調整回路24では、14ビットのローデータに、マイコン25から与えられるゲインAによってゲイン調整が施される。結果としてローデータの信号量が低減され、ゲイン調整回路24から10ビットのローデータ（RAW10）が出力される。RAW10およびRAW14の信号量を、それぞれ、R10およびR14とすると、以下の式（1）が成り立つ。

#### 【数1】

$$R_{10} = R_{14} \times A \quad (1)$$

#### 【0021】

ここで、上記ゲインAの算出方法について説明する。固体撮像素子12の出力信号は、A/D変換されて、ゲイン調整回路26に入力される。このとき、A/D変換されたローデータ(RAW14)は、ゲイン調整回路24に入力されると同時に、レベル検出回路26にも入力される。レベル検出回路26では、入力された1画面分のローデータの平均信号量を検出する。検出された各々の平均信号量は、マイコン25に入力される。マイコン25は、1画面分の平均信号量が一定となるように、検出された各々の平均信号量に対してゲインAを算出する。

#### 【0022】

図2は、1画面分のローデータ(RAW14)の平均信号量とゲインAとの関係を示す。図2の(1)、(2)および(3)のそれぞれのグラフにおいて、横軸は、撮像素子12に入射する光の量、縦軸は、A/D変換回路15から出力されるデジタルデータの信号量を示す。撮像素子12に入射する光の量は広範囲であり、A/D変換回路15が出力するデジタルデータのダイナミックレンジも大きい。図2の(1)、(2)および(3)のグラフを参照すると、画面毎に、出力されるデータの信号量の範囲が異なることがわかる。A/D変換回路15が出力するデジタルデータの信号量は、それぞれの画面で、0から $2^{14}$ まで、0から $2^{12}$ まで、および、0から $2^{10}$ まで変化しており、それらの場合に、レベル検出回路26が検出する平均信号量は、それぞれ、 $2^{13}$ 、 $2^{11}$ および $2^9$ である。マイコン25は、1画面分の平均信号量が一定になるようにゲインAを算出する。図2の(1)、(2)および(3)の場合に、マイコン25は、ゲインAを、それぞれ、 $2^{-4}$ 、 $2^{-2}$ および1と算出する。このとき、式(1)により、それぞれの場合において、信号量の最大値は $2^{10}$ となり、平均信号量は $2^9$ となる。

#### 【0023】

以上のように、A/D変換回路15が出力するデジタル信号は、ゲイン調整により、そのビット数が14ビットから10ビットに、すなわち、 $10/14$ に低減されて、10ビットのローデータ(RAW10)として、メモリコントローラ16を通してSDRAM17に格納される。

#### 【0024】

次に、SDRAM17に格納されたローデータは、メモリコントローラ16を通して、カメラ信号処理回路18に転送される。転送されたローデータは、カメラ信号処理が施されて、輝度信号(Y)と色差信号(C)で表されるYCデータ(YC)に変換される。変換されたYCデータは、再び、メモリコントローラ16を通して、SDRAM17に格納される。

#### 【0025】

なお、カメラ信号処理回路18においては、ローデータに対して、ホワイトバランス処理、 $\gamma$ 変換処理、輝度信号生成処理、色差信号生成処理、および、解像度改善のためのアパーチャ補正処理などの処理が施される。また、カメラ信号処理回路18では、表示用のYCデータを生成するためにズーム処理などが施される。

#### 【0026】

次に、SDRAM17に格納されているYCデータは、メモリコントローラ16を通してJPEG圧縮回路19に入力され、JPEG方式による圧縮処理が施されて符号データ(JPC)に変換される。変換された符号データは、メモリコントローラ16を通してSDRAM17に格納される。

#### 【0027】

また、SDRAM17に格納されている表示用のYCデータは、メモリコントローラ16を通して表示回路20に転送され、表示用の信号に変換される。変換された表示用の信号は、液晶表示装置21によって表示される。また、SDRAM17に格納されているJPEGの符号データは、カードコントローラ12を通して記録メディア13に記録される。

#### 【0028】

ここで、SDRAM17に格納される、および、SDRAM17から読み出されるローデータのビット数が10/14になった場合の電力を見積もる。固体撮像素子12の画素数が500万画素であるとする、表示用のYCデータ、JPEGの符号データは、ローデータおよび記録用のYCデータに対してかなり小さくなるので省略できる。このとき、ローデータが14ビットから10ビットに低減され、YCデータは16ビットで共通とすると、 $(10+16)/(14+$

16) = 26 / 30 が成り立ち、撮像装置 10 において処理されるデータ量が 10 % 程度低減されることがわかる。すなわち、前処理手段としてのゲイン調整回路 24 によってデータのゲイン調整を行うことにより、従来の撮像装置 100 と比較して、消費電力を 10 % 程度削減することができる。

#### 【0029】

本実施の形態による撮像装置では、メモリ格納前にデータ量を削減しているので、メモリへのアクセス量が減少し、よって、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上が可能になる。

#### 【0030】

また、本実施の形態による撮像装置では、信号量低減手段としてゲイン調整回路を用いているので、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上を実現すると同時に、画面毎に異なる信号量のダイナミックレンジも調整することができる。

#### 【0031】

なお、本実施の形態による撮像装置においては、ゲイン調整回路 24 により 1 画面分の平均信号量が一定になるように制御しているが、画面内の信号の分布、画面内のピークレベル、または光学系の絞りの状態を利用して、目標となる一定の平均信号量を変更しても、本発明と同様の効果が得られる。

#### 【0032】

なお、本実施の形態による撮像装置において、前処理手段はゲイン調整回路を含むが、ゲイン調整回路のほかに、信号量を低減する階調補正回路や圧縮回路等の他の回路を備えていてもよい。

#### 【0033】

##### (第 2 の実施の形態)

本実施の形態による撮像装置の特徴は、A / D 変換回路から出力されたローデータを、その情報量を低減して記憶手段に格納する前処理手段を有する点である。本実施の形態による撮像装置は、第 1 の実施の形態による撮像装置と異なり、前処理手段として、ゲイン調整回路の代わりに、ホワイトバランス調整回路および階調補正回路を有する。

## 【0034】

図3は、第2の実施の形態による撮像装置の構成を示すブロック図である。図3において、図1と同一の構成には同一の符号を付している。図3に示されるように、本実施の形態による撮像装置において、前処理手段31は、ホワイトバランス調整回路32と階調補正回路33とから成る。図1と同一の符号を付した構成要素については、（第1の実施の形態）で既に述べているので、その構成および動作についての説明を省略する。

## 【0035】

A/D変換回路15によって出力された14ビットのローデータ（RAW14）は、前処理手段31に入力される。そのローデータは、ホワイトバランス調整回路32によってホワイトバランス処理が施され、10ビットのローデータ（RAW10）として出力される。また、ホワイトバランス調整回路32から出力された10ビットのローデータ（RAW10）は、階調補正回路33に入力され、階調補正であるガンマ補正処理が施されて、8ビットのローデータ（RAW8）として出力される。

## 【0036】

ここで、ホワイトバランス調整回路32の動作について説明する。ホワイトバランス調整とは、無彩色の被写体のR成分、G成分、B成分の平均信号量を、それらが等しくなるように調整することをいう。ホワイトバランス調整回路32は、マイコン25から与えられるゲインにより、14ビットのローデータにホワイトバランス調整を施して、その信号量を低減する。以下に、ゲインの算出方法について説明する。14ビットのローデータ（RAW14）は、前処理手段31と同時に、レベル検出回路26にも入力される。レベル検出回路26では、入力されたローデータの1画面分の平均信号量を検出する。なお、本実施の形態においては、第1の実施の形態と異なり、1画面分のR（赤）、G（緑）、B（青）成分のそれぞれの平均信号量を求める。マイコン25には、レベル検出回路26によって検出された3つの色成分の各々の平均信号量が入力される。マイコン25は、1画面分のR、G、B成分の平均信号量が同一となるようなゲイン $A_r$ 、 $A_g$ 、 $A_b$ を算出する。

## 【0037】

図4は、ローデータの1画面分のR、G、B成分の信号量を示す。横軸は、撮像素子12に入射する光の量、縦軸は、A/D変換回路15から出力されるデジタルデータの信号量を示す。図4において、R信号、G信号およびB信号の信号量は、それぞれ、0から $2^{14}$ まで、0から $2^{12}$ まで、および、0から $2^{10}$ まで変化しており、それらの場合に、レベル検出回路26が検出する平均信号量は、それぞれ、 $2^{13}$ 、 $2^{11}$ および $2^9$ である。マイコン25は、1画面分のR、G、B成分の平均信号量が等しくなるように、ゲイン $A_r$ 、 $A_g$ 、 $A_b$ を算出する。これらの場合、マイコン25は、R信号、G信号およびB信号に対するゲイン( $A_r$ 、 $A_g$ 、 $A_b$ )を、それぞれ、 $2^{-4}$ 、 $2^{-2}$ および1と算出する。このとき、式(1)により、全ての色成分において、信号量の最大値は $2^{10}$ となり、平均信号量は $2^9$ となる。

## 【0038】

次に、階調補正回路33の動作について説明する。階調補正回路33は、入力信号に対し、図5に示すような非線形の $\gamma$ 特性を与え、8ビットのローデータ(RAW8)を出力する。

## 【0039】

以上のように、ホワイトバランス調整およびガンマ補正を施すことにより、その信号量が14ビットから8ビットに、すなわち、8/14に低減されたローデータ(RAW8)が、メモリコントローラ16を通してSDRAM17に格納される。

## 【0040】

次に、SDRAM17に格納されているローデータは、メモリコントローラ16を通して、カメラ信号処理回路18に転送される。転送されたローデータは、カメラ信号処理が施されて、輝度信号(Y)と色差信号(C)で表されるYCデータ(YC)に変換される。変換されたYCデータは、再び、メモリコントローラ16を通してSDRAM17に格納される。

## 【0041】

なお、第2の実施の形態のカメラ信号処理回路18においては、ローデータに



対して、輝度信号生成処理、色差信号生成処理、および、解像度改善のためのアパーチャ補正処理などの処理が施される。また、カメラ信号処理回路 18 では、表示用の YC データを生成するためにズーム処理などが施される。これ以降の撮像装置の動作は、第 1 の実施の形態に準じるので省略する。

#### 【0042】

ここで、SDRAM 17 に格納される、および、SDRAM 17 から読み出されるローデータのビット数が  $8/14$  になった場合の電力を見積もる。固体撮像素子 12 の画素数が 500 万画素であるとする、表示用の YC データ、JPG の符号データは、ローデータおよび記録用の YC データに対してかなり小さくなるので省略できる。このとき、ローデータが 14 ビットから 8 ビットに低減され、YC データは 16 ビットで共通とすると、 $(8+16)/(14+16) = 24/30$  となり、撮像装置 30 において処理されるデータ量が 20% 程度低減される。すなわち、前処理手段としてのホワイトバランス調整回路 28 および階調補正回路 33 によって、ホワイトバランス調整および階調補正を行うことにより、従来の撮像装置 100 と比較して、消費電力を 20% 程度削減することができる。

#### 【0043】

本実施の形態による撮像装置では、メモリ格納前にデータ量を削減しているので、メモリへのアクセス量が減少し、よって、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上が可能になる。

#### 【0044】

また、本実施の形態による撮像装置では、信号量低減手段としてホワイトバランス調整回路および階調補正回路を用いているので、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上を実現すると同時に、ホワイトバランス調整および階調補正を行うことができる。

#### 【0045】

なお、本実施の形態においては、1 画面分の R, G, B の平均信号量が等しいことを前提として、ホワイトバランス調整を、1 画面分の R, G, B の平均信号量が一定になるように行っているが、上述の前提が成り立たない場合であっても

、画面内の色の分布および光学系の絞りの値などの他の色温度情報を利用して、目標となる一定の平均信号量を変更することにより、同様の効果が得られる。

#### 【0046】

なお、本実施の形態による撮像装置において、前処理手段は、ホワイトバランス調整回路および階調補正回路を含むが、前処理手段は、ホワイトバランス調整回路と階調補正回路とを必ずしも同時に備える必要はない。ホワイトバランス調整回路を備え、かつ、階調補正回路を含まない前処理手段であっても、削減量は異なるが、データ量を削減できるという点で、本実施の形態による撮像装置と同様の効果が得られる。また、同様に、前処理手段が、階調補正回路を備え、かつ、ホワイトバランス調整回路を含まなくても、データ量を削減できるという点で、本実施の形態による撮像装置と同様の効果が得られる。

#### 【0047】

(第3の実施の形態)

本実施の形態による撮像装置の特徴は、A/D変換回路から出力されたローデータを、その信号量を低減して記憶手段に格納する前処理手段を有する点である。本実施の形態による撮像装置は、第2の実施の形態による撮像装置と異なり、前処理手段として、ホワイトバランス調整回路32および階調補正回路33に加えて、さらにもう1つのホワイトバランス調整回路62を有する。

#### 【0048】

図6は、第3の実施の形態による撮像装置の構成を示すブロック図である。図6において、図3と同一の構成には同一の符号を付している。図6に示されるように、本実施の形態による撮像装置において、前処理手段61は、第1のホワイトバランス調整回路62、第2のホワイトバランス調整回路32および階調補正回路33から成る。図1および図3と同一の符号を付した構成要素については、(第1の実施の形態)および(第2の実施の形態)で既に述べたので、その構成および動作についての説明を省略する。

#### 【0049】

A/D変換回路15によって出力された14ビットのローデータ(RAW14)は、前処理手段61に入力される。そのローデータは、第1のホワイトバラン

ス調整回路 62 によってホワイトバランス処理が施され、10ビットのローデータ (RAW10A) として出力される。第1のホワイトバランス調整回路 62 は、特定の色温度 ( $T_0$ ) の光源に対してホワイトバランスが取れるようなゲインを用いてホワイトバランス調整を行う。上記のゲインは、工場出荷前の調整工程において、色温度  $T_0$  の光源下で撮影を行い、そのときに得られたローデータから、レベル検出回路 26 およびマイコン 25 を利用して求める。ここで、色温度  $T_0$  は、好ましくは、光源色温度分布範囲 (2500K~8000K) の中間の値 (例えば、4500K) である。

#### 【0050】

次に、第1のホワイトバランス調整回路 62 から出力された10ビットのローデータ (RAW10A) は、第2のホワイトバランス調整回路 32 に入力される。第2のホワイトバランス調整回路 32 は、撮像時の光源に応じたホワイトバランスのゲインを用いてホワイトバランス調整を施し、10ビットのローデータ (RAW10B) を出力する。以上のようにしてホワイトバランス調整が施されたローデータ (RAW10B) は、階調補正回路 33 に入力される。階調補正回路 33 は、ローデータ (RAW10B) に、階調補正である  $\gamma$  補正処理を施し、結果として得られる8ビットのローデータ (RAW8) を出力する。

#### 【0051】

以下に、A/D変換回路 15 から出力されたローデータに2段階のホワイトバランス調整を施す理由を説明する。撮像素子の分光特性は、素子の感度にばらつきがあるため、必ずしも一定ではない。例えば、同じ光源でも、素子によっては、ホワイトバランスのゲインが10%程度も異なる場合がある。本実施の形態による撮像装置においては、第1のホワイトバランス調整回路 62 により、その感度のばらつきによる影響を低減することができる。

#### 【0052】

図7は、感度の異なる撮像素子A, B, Cを用いたときのホワイトバランス調整点の分布を示す。図7の(1)、(2)および(3)において、縦軸はR/B、横軸はB/Gを示し、図中の曲線は、光源の分布を表わす。図中の曲線の左上付近は、比較的R成分の多いハロゲン光 (電灯) のような光源に相当し、中央部

は蛍光灯、右下付近は比較的B成分の多い屋外光および曇天下の光源に相当する。ここで、R、G、Bは、上記光源下で無彩色の被写体を撮像した場合に得られるR成分、G成分、B成分の信号の信号量の平均値であると考えられる。例えば、ハロゲン光源下（R成分が多く、B成分が少ない）で無彩色の被写体を撮像した時のホワイトバランス調整点は、図7の左上に分布し、曇天下（B成分が多く、R成分が少ない）で無彩色の被写体を撮像した時のホワイトバランス調整点は、図7の右下に分布する。

#### 【0053】

ここで、ホワイトバランス調整とは、以上のようにして得られたR成分、G成分、B成分の平均信号量を、それらが等しくなるように、ゲインを用いて調整することをいう。これにより、例えば、黄色い電灯下で撮影した画像も、屋外で撮影したような好ましい色再現の画像に変換できる。

#### 【0054】

図7の（1）は、色温度が4500Kの光源下で、撮像素子A、B、Cを用いたときのホワイトバランス調整点を示す。図7の（1）において、撮像素子Aを用いたときのホワイトバランス調整点は曲線上にあるが、撮像素子B、Cを用いたときのホワイトバランス調整点は曲線上になく、ややずれた位置にある。これは、同じ色温度4500Kの光源を用いた場合でも、撮像素子ごとにR、G、Bの光を感じる分光特性に違いがあるためである。従って、色温度4500Kの光源下において、R、G、Bの各々の信号にかけるゲインは、撮像素子Aを用いた場合は、 $R : G : B = 1 : 1 : 1$ であるのに対して、撮像素子B、Cを用いた場合は、それぞれ、 $R : G : B = 0.8 : 1 : 1$ 、 $R : G : B = 0.9 : 1 : 1$ 、8である。

#### 【0055】

図7の（2）は、撮像素子A、B、Cのホワイトバランス調整範囲（太線）およびホワイトバランス検出範囲（破線）を示す。撮像装置では、自動ホワイトバランスモードの場合に、光源を自動的に判別して最適なホワイトバランスゲインを設定する。各々の撮像素子のホワイトバランス調整範囲（太線）は、その撮像素子に対するハロゲン光から曇天下までのような光源の分布である。また、撮像

装置のホワイトバランスでは、一般に、撮像している画像の平均の色分布から光源を判定するが、被写体が無彩色であるという保証がないので、無彩色の可能性のある画像信号から光源を求める。そこで、ホワイトバランス検出範囲（破線）に入る映像信号のみを集めて、色成分ごとの信号量の平均値を求め、光源判定の元になる平均値の信号を得ることになっている。撮像素子の感度の違いを考慮するとき、ホワイトバランス調整を行う場合に、ホワイトバランスの調整範囲および検出範囲を、素子ごとに調整しなければならない。これらの調整範囲および検出範囲の調整は、製品の調整工程を複雑にするとともに、ホワイトバランス調整のソフトウェアを複雑にする。

#### 【0056】

本実施の形態による撮像装置においては、第1のホワイトバランス調整回路61により、感度の異なる撮像素子に対して、色温度4500Kにおけるホワイトバランスの調整点を一致させる。つまり、1つの色温度（4500K）に対して、全ての撮像素子に一定のゲインをかけるのではなく、撮像素子Aに対しては $R:G:B=1:1:1$ のゲインをかけ、撮像素子B、Cに対しては、それぞれ、 $R:G:B=0.8:1:1$ 、 $R:G:B=0.9:1:1.8$ のゲインをかける。これにより、図7の(3)に示すように、ホワイトバランスの調整範囲および検出範囲を1つに限定することができる。従って、以後、第2のホワイトバランス調整回路32により、撮影時の条件でホワイトバランス調整を行う際には、撮像素子の感度による違いを考慮せずに、限定されたホワイトバランス調整範囲および検出範囲を利用して、ホワイトバランス調整を行うことができる。

#### 【0057】

本実施の形態による撮像装置において、ローデータのデータ量は、第2の実施の形態による撮像装置と同様に低減される。従って、撮像装置60は、従来の撮像装置100と比較して、消費電力を20%程度低減できる。

#### 【0058】

本実施の形態による撮像装置では、メモリ格納前にデータ量を削減しているので、メモリへのアクセス量が減少し、よって、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上が可能になる。

## 【0059】

また、本実施の形態による撮像装置では、前処理手段としてホワイトバランス調整回路および階調補正回路を用いているので、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上を実現すると同時に、ホワイトバランス調整および階調補正を行うことができる。

## 【0060】

また、本実施の形態による撮像装置は、撮像素子の感度のばらつきによる影響を低減し、カメラシステムの設計および調整を容易に実現できる。

## 【0061】

なお、本実施の形態による撮像装置において、前処理手段は、第1のホワイトバランス調整回路、第2のホワイトバランス調整回路および階調補正回路を有するが、前処理手段は、階調補正回路を必ずしも備える必要はない。第1のホワイトバランス調整回路と第2のホワイトバランス調整回路とを備え、かつ、階調補正回路を含まない前処理手段であっても、削減量の違いはあるが、データ量を削減できるという点で、本実施の形態による撮像装置と同様の効果が得られる。

## 【0062】

## (第4の実施の形態)

本実施の形態による撮像装置の特徴は、A/D変換回路から出力されたローデータを、その信号量を低減して記憶手段に格納する前処理手段を有する点である。本実施の形態による撮像装置は、第3の実施の形態による撮像装置と異なり、前処理手段として、第1のホワイトバランス調整回路62、階調補正回路33および第2のホワイトバランス調整回路32に加えて、圧縮回路を有する。この圧縮回路で圧縮処理を行うことにより、ローデータの情報量を低減する。

## 【0063】

図8は、第4の実施の形態による撮像装置の構成を示すブロック図である。図8において、図6と同一の構成には同一の符号を付している。図8に示されるように、本実施の形態による撮像装置において、前処理手段81は、第1のホワイトバランス調整回路62、階調補正回路33、第2のホワイトバランス調整回路32および圧縮回路82から成る。図1、図3および図6と同一の符号を付した

構成要素については、（第 1 の実施の形態）から（第 3 の実施の形態）で既に述べたので、その構成および動作についての説明を省略する。

#### 【0064】

階調補正回路 33 から出力された 8 ビットのローデータ (RAW8) は、圧縮回路 82 に入力される。圧縮回路 82 は、8 ビットのローデータ (RAW8) に対し、ADPCM (適応差分パルス符号変調) による圧縮処理を施す。ここでの ADPCM は、ローデータ (RAW8) を、例えば、同じ色成分の信号を 8 画素ごとにまとめて、その先頭値と差分という形で与えるようにする。先頭値を 8 ビット、差分を 6 ビットで与えれば、8 画素の情報量は、 $8 + 6 \times 7 = 50$  ビットとなり、圧縮前の  $8 \times 8 = 64$  ビットに比べて、データ量を 20% 程度削減することができる。なお、ここで信号を同じ色成分ごとにまとめているのは、同じ色フィルタ信号は、近傍で相関性が高いためである。また、8 画素ごとに信号をまとめているのは、カメラ信号処理においてローデータの一部のみを使用する場合に、差分演算する画素数が多いと所望のデータを得るのに時間がかかるためである。

#### 【0065】

以上のように、ホワイトバランス調整、ガンマ補正および圧縮処理することにより、そのデータ量が  $14 \text{ ビット} \times 8 \text{ 画素} = 112 \text{ ビット}$  から 50 ビットに、すなわち、約 50% に低減されたローデータが、メモリコントローラ 6 を通して、SDRAM 7 に格納される。

#### 【0066】

これ以降の撮像装置の動作は、第 1 の実施の形態に準じるので省略する。ただし、本実施の形態によるカメラ信号処理手段は、ADPCM で圧縮されたローデータを伸張する伸張回路が必要となる。

#### 【0067】

SDRAM 7 に格納された、および、SDRAM 7 から読み出しされたローデータのビット数が  $1/2$  になった場合、 $(7 + 16) / (14 + 16) = 23 / 30$  より、データ量が 25% 程度低減される。すなわち、前処理手段において、ホワイトバランス調整、階調補正および圧縮処理することにより、撮像装置 80

は、従来の撮像装置 100 と比較して、消費電力を 25% 程度削減することができる。

#### 【0068】

本実施の形態による撮像装置では、メモリ格納前にデータ量を削減しているので、メモリへのアクセス量が減少し、よって、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上が可能になる。

#### 【0069】

また、本実施の形態による撮像装置では、前処理手段としてホワイトバランス調整回路および階調補正回路を用いているので、撮像装置における電力削減および処理スピードの向上を実現すると同時に、ホワイトバランス調整および階調補正を行うことができる。

#### 【0070】

なお、本実施の形態による撮像装置において、圧縮手段として ADPCM 方式を用いたが、その他の圧縮手段を用いても同様の効果が得られる。

#### 【0071】

また、本実施の形態による前処理手段としての圧縮回路の圧縮率は、 $1/2$  程度であるが、圧縮率を上げれば、電力削減効果があがることは言うまでもない。ただし、この場合には、画質劣化が生じる。一方、圧縮方式を ADPCM のような非可逆圧縮方式ではなく可逆圧縮方式とすれば、画質の劣化を避けることができる。ただし、この場合には、圧縮率を上げるのが難しいか、または、ローデータの取り扱いが複雑となる。

#### 【0072】

また、本実施の形態による前処理手段としての圧縮回路では、固定長の圧縮を行っている。これは、ローデータの一部のみを使用するような場合に SDRAM 上のどの位置に必要なデータがあるかをわかりやすくするためである。固定長の代わりに可変長の符号化を施せば、圧縮率を上げることができる。ただし、この場合には、メモリコントローラの構成が複雑になる。

#### 【0073】

なお、本実施の形態による撮像装置において、前処理手段は、第 1 のホワイト



バランス調整回路、第2のホワイトバランス調整回路、階調補正回路および圧縮回路を備えるが、前処理手段が、圧縮回路を備え、かつ、ホワイトバランス調整回路や階調補正回路を含まなくても、削減量の違いはあるが、データ量を削減できるという点で、本実施の形態による撮像装置と同様の効果が得られる。

#### 【0074】

なお、圧縮回路は、これまで述べられた実施の形態による撮像装置の前処理手段に含まれてよい。

#### 【0075】

##### (第5の実施の形態)

本実施の形態による撮像装置の特徴は、モード設定手段で信号処理のモードを設定し、機能制御手段で設定されたモードに応じて前処理手段の機能を制御することにより、消費電力の削減と同時に撮影モードに応じた処理を行えることである。具体的には、動画撮影の場合には消費電力削減を重視し、静止画撮影の場合には画質を重視した処理を行える。

#### 【0076】

図9は、第5の実施の形態による撮像装置の構成を表す。図9において、本実施の形態による撮像装置90は、これまで述べられた実施の形態による撮像装置と異なる構成として、機能制御手段91を備える。機能制御手段91は、設定モードによって、入力信号を切り換えることができる3つのスイッチを備える。また、前処理手段92は、第2のホワイトバランス調整回路32と階調補正回路33を備える。さらに、マイコン25が、モード設定手段としての機能も果たすように構成される。マイコン25は、駆動回路13、および、機能制御手段91のスイッチSW1、SW2、SW3に対し、モードの設定を行うことができる。図1、図3、図6および図8と同一の符号を付した構成要素については、(第1の実施の形態)から(第4の実施の形態)で既に述べているので、その構成および動作についての説明を省略する。

#### 【0077】

以下に、撮像装置90の動作について説明する。まず、動画モードについて説明する。モード設定手段としてのマイコン25は、駆動回路13、および、機能

制御手段 91 のスイッチ SW1, SW2, SW3 に対して動画モードの設定を行う。光学レンズ 11 を通して光が入射すると、その光は、固体撮像素子 12 によって光電変換される。ここで、駆動回路 13 は、固体撮像素子 12 を、動画モードで駆動している。次に、固体撮像素子 12 の出力信号が、アナログ回路 14 および A/D 変換回路 15 を通してデジタル信号に変換される。A/D 変換された 14 ビットのローデータ (RAW14) は、第 1 のホワイトバランス調整回路 62 に入力される。第 1 のホワイトバランス調整回路 62 は、第 3 の実施の形態と同様に、14 ビットのローデータにホワイトバランス調整を施して、10 ビットのローデータ (RAW10A) を出力する。また、この第 1 のホワイトバランス調整回路 62 は、入力されたローデータ (RAW14) について光源情報抽出やゲイン計算等を行う。第 1 のホワイトバランス調整回路 62 から出力されたローデータ (RAW10A) は、機能制御手段 91 に入力される。ここで、機能制御手段 91 は、モード設定手段としてのマイコン 25 により動画モードに設定されている。動画モードにおいては、第 1 のホワイトバランス調整回路 62 から機能制御手段 91 に入力されたローデータ (RAW10A) が、スイッチ SW2 を通して、前処理手段 92 に入力される。

#### 【0078】

前処理手段 92 に入力されたローデータ (RAW10A) は、第 2 のホワイトバランス調整回路 32 によって、ホワイトバランス調整が施される。ここで、ホワイトバランス調整に用いられる光源情報等のホワイトバランス情報は、入力されたローデータ (RAW10A) が第 1 のホワイトバランス調整回路 62 に入力された直前にその第 1 のホワイトバランス調整回路 62 に入力されたローデータについての情報である。第 2 のホワイトバランス調整回路 32 により、第 3 の実施の形態と同様にホワイトバランス調整が施された後、第 2 のホワイトバランス調整回路 32 から出力されたローデータ (RAW10B) は、階調補正回路 33 により、ガンマ補正処理が施される。従って、前処理手段 92 は、8 ビットのローデータ (RAW8) を出力する。前処理手段 92 から出力されたローデータ (RAW8) は、機能制御手段 91 に入力され、スイッチ SW1 を通して、メモリコントローラ 16 に出力される。メモリコントローラ 16 は、そのローデータ (

RAW8)をDRAM17に格納する。

【0079】

次に、SDRAM17に格納されているローデータは、メモリコントローラ16を通して、機能制御手段91に入力される。機能制御手段91においては、動画モード設定により、メモリコントローラ16から入力されたローデータ(RAW8)が、スイッチSW3を通して、カメラ信号処理回路18に転送される。転送されたローデータ(RAW8)は、カメラ信号処理が施されて、輝度信号(Y)と色差信号(C)で表されるYCデータ(YC)に変換される。変換されたYCデータは、再び、メモリコントローラ16を通して、SDRAM17に格納される。以降の撮像装置の動作は、第1の実施の形態に準じるので、ここでは省略する。

【0080】

上述の動画モードでは、撮像装置90における消費電力が、第3の実施の形態による撮像装置60と同様に、約20%程度削減される。

【0081】

ホワイトバランス調整においては、入力されたローデータの情報を用いて、そのローデータに対してゲイン調整を施すことが望ましい。しかし、ローデータからの光源情報の抽出には、1画面分のローデータの取り込みに必要な時間を要する。動画の場合には、ローデータが次々に取り込まれる(例えば、1秒間に30枚の画像のローデータが取り込まれる)ので、光源情報抽出やゲイン計算等を行っている間に次のローデータが入力される。従って、動画モードにおいては、直前に得られたローデータ(例えば、1秒間に30枚の画像のローデータが取り込まれる場合は、1/30秒前に取り込まれたローデータ)の光源情報によりホワイトバランス処理を行う。本実施の形態による撮像装置90においては、第1のホワイトバランス調整回路62によって取得されたホワイトバランス情報を、次に第1のホワイトバランス調整回路62に入力されたローデータ(RAW14)が第2のホワイトバランス調整回路32に入力されたとき、その第2のホワイトバランス調整回路32においてホワイトバランス調整を行う際に使用する。

【0082】

次に、静止画モードでの動作について説明する。モード設定手段としてのマイコン 25 は、駆動回路 13 および機能制御手段 91 のスイッチ SW1, SW2, SW3 に対して静止画モードの設定を行う。光学レンズ 11 を通して光が入射すると、その光は、固体撮像素子 12 によって光電変換される。ここで、駆動回路 13 は、固体撮像素子 12 を、静止画モードで駆動している。次に、固体撮像素子 12 の出力信号が、アナログ回路 14 および A/D 変換回路 15 を通してデジタル信号に変換される。A/D 変換された 14 ビットのローデータ (RAW14) は、第 1 のホワイトバランス調整回路 62 に入力される。第 1 のホワイトバランス調整回路 62 は、第 3 の実施の形態と同様に、14 ビットローデータ (RAW14) にホワイトバランス調整を施して、10 ビットのローデータ (RAW10A) を出力する。また、この第 1 のホワイトバランス調整回路 62 は、入力されたローデータ (RAW14) について光源情報抽出やゲイン計算等を行う。第 1 のホワイトバランス調整回路 62 から出力されたローデータ (RAW10A) は、機能制御手段 91 に入力される。ここで、機能制御手段 91 は、モード設定手段としてのマイコン 25 により静止画モードに設定されている。静止画モードにおいては、第 1 のホワイトバランス調整回路 62 から入力されたローデータ (RAW10A) が、スイッチ SW1 を通して、メモリコントローラ 16 に入力され、メモリコントローラ 16 によって、SDRAM17 に格納される。

#### 【0083】

次に、SDRAM17 に格納されているローデータ (RAW10A) は、メモリコントローラ 16 を通して、機能制御手段 91 に入力される。そのローデータ (RAW10A) は、機能制御手段 91 において、静止画モード設定により、スイッチ SW2 を通して、前処理手段 92 に入力される。前処理手段 92 に入力された 10 ビットのローデータ (RAW10) は、第 2 のホワイトバランス調整回路 32 によって、ホワイトバランス調整が施される。ここで、ホワイトバランス調整に用いられる光源情報等のホワイトバランス情報は、このローデータが第 1 のホワイトバランス調整回路 62 に入力されたときに、第 1 のホワイトバランス調整回路 62 が取得したホワイトバランス情報である。第 2 のホワイトバランス調整回路 32 により、第 3 の実施の形態と同様にホワイトバランス調整が施され

た後、階調補正回路 33 により、ガンマ補正処理が施され、8 ビットのローデータ (RAW8) として出力される。前処理手段 92 から出力された 8 ビットのローデータ (RAW8) は、機能制御手段 91 に入力され、静止画モード設定により、スイッチ SW3 を通して、カメラ信号処理回路 18 に転送される。転送されたローデータは、カメラ信号処理が施されて、輝度信号 (Y) と色差信号 (C) で表される YC データ (YC) に変換される。変換された YC データは、再び、メモリコントローラ 16 を通して、SDRAM 17 に格納される。以降の撮像装置の動作は、第 1 の実施の形態に準じるので、ここでは省略する。

#### 【0084】

静止画モードにおいては、ローデータ (RAW10A) を、そのデータ量を 8 ビットに低減する前に SDRAM 17 に格納する。よって、撮像装置 91 が消費する電力は、従来の撮像装置と比較して、第 1 の実施の形態と同様に約 10% 程度低減される。

#### 【0085】

静止画モードにおいては、A/D 変換回路 15 から出力されたローデータを、一旦 SDRAM 17 に格納してから、ホワイトバランス調整処理するので、第 1 のホワイトバランス調整回路 62 において入力されたローデータについて光源情報抽出やゲイン計算等を行いながら、そのローデータを SDRAM 17 に格納し、再び SDRAM 17 から読み出したそのローデータに対して、第 2 のホワイトバランス調整回路 32 において、第 1 のホワイトバランス調整回路 62 で計算したゲイン等を用いて、ホワイトバランス調整することが可能である。従って、ローデータの入力から出力までの間にそのローデータのホワイトバランス設定値の計算が可能となり、入力されたローデータの情報を用いてホワイトバランス調整を施すことができる。従って、ホワイトバランス精度の良い高品質な画像を得ることができる。

#### 【0086】

ホワイトバランス調整においては、入力されたローデータの情報を用いて、そのローデータに対してゲイン調整を施すことが望ましい。上述の静止画モードにおいては、取り込んだ 1 画面分のローデータから抽出した光源情報により、ホワ

イトバランスゲインを算出し、その取り込んだローデータに対してホワイトバランス調整を行うことができる。

#### 【0087】

デジタルスチルカメラのような静止画を撮像するカメラでは、撮像したローデータのホワイトバランス情報（光源情報等）を用いてホワイトバランス調整を施すことが望ましい。本実施の形態による撮像装置において、静止画撮影の場合には、取り込んだローデータに対して、その取り込んだローデータのホワイトバランス情報を用いて、ホワイトバランス調整を施すことができる。それに対して、動画の場合には、取り込んだローデータに対して、その直前に取り込んだローデータのホワイトバランス情報を用いてホワイトバランス調整を施しても大きな問題はない。特に、静止画の場合には、処理時間の制約が、繰り返し処理が必要な動画に比べてゆるいので、消費電力削減よりも画質に重点が置かれる。本実施の形態による撮像装置は撮影モードに応じた処理を行うことができ、動画撮影の場合には消費電力削減を重視し、静止画撮影の場合には画質を重視して処理を行うことが可能である。

#### 【0088】

##### 【発明の効果】

本発明により、消費電力が小さく、かつ、データの処理スピードが速い撮像装置が実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 第1の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図。
- 【図2】 ゲイン調整回路の動作を説明する図。
- 【図3】 第2の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図。
- 【図4】 ホワイトバランス調整回路の動作を説明する図。
- 【図5】 階調補正回路の動作を説明する図。
- 【図6】 第3の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図。
- 【図7】 感度の異なる撮像素子のホワイトバランス調整点を示す図。
- 【図8】 第4の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図。
- 【図9】 第5の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図。

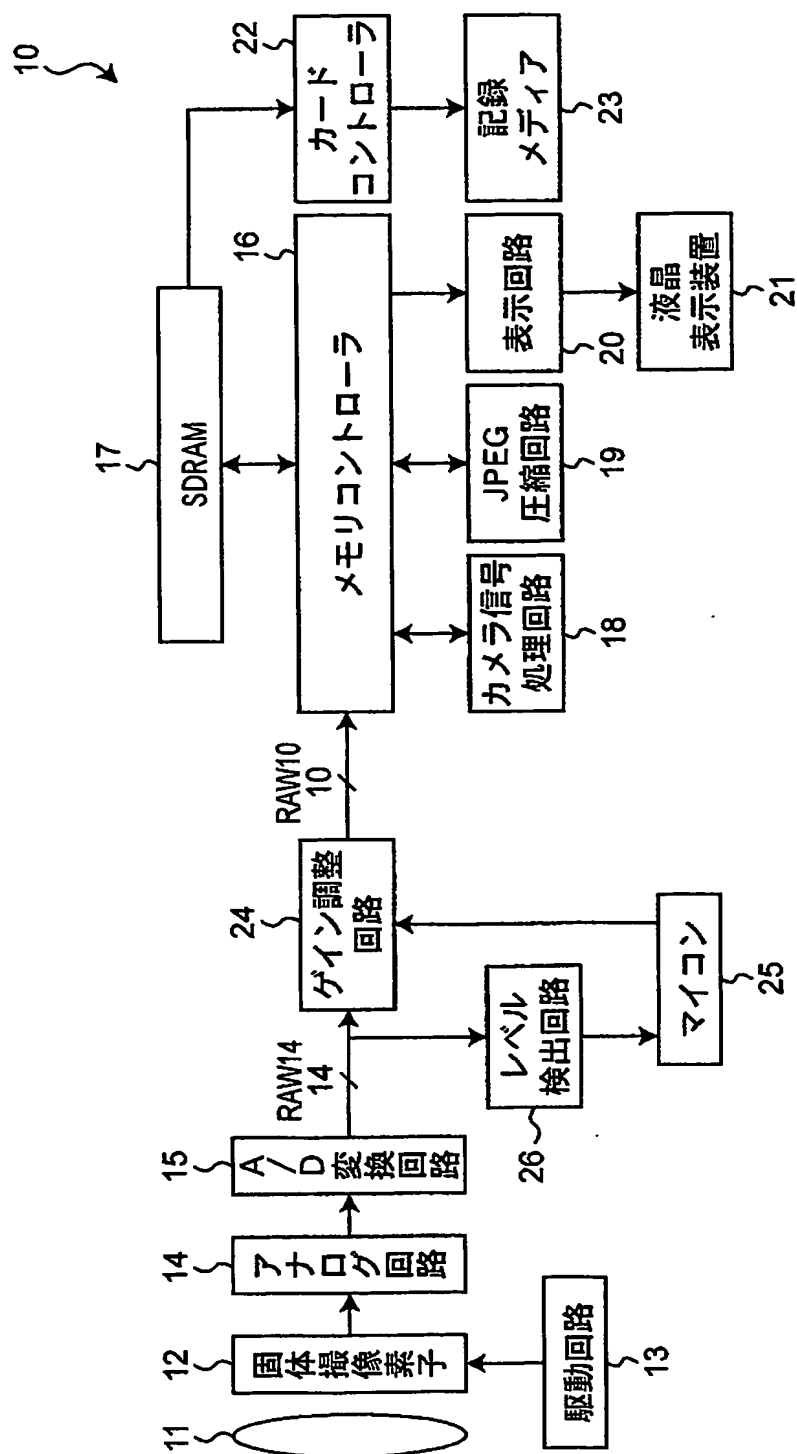
【図10】 従来の撮像装置の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

- 11 光学レンズ
- 12 固体撮像素子
- 13 駆動回路
- 14 アナログ回路
- 15 A/D変換回路
- 16 メモリコントローラ
- 17 SDRAM
- 18 カメラ信号処理回路
- 19 JPEG圧縮回路
- 20 表示回路
- 21 液晶表示装置
- 22 カードコントローラ
- 23 記録メディア
- 24 ゲイン調整回路
- 25 マイコン
- 26 レベル検出回路

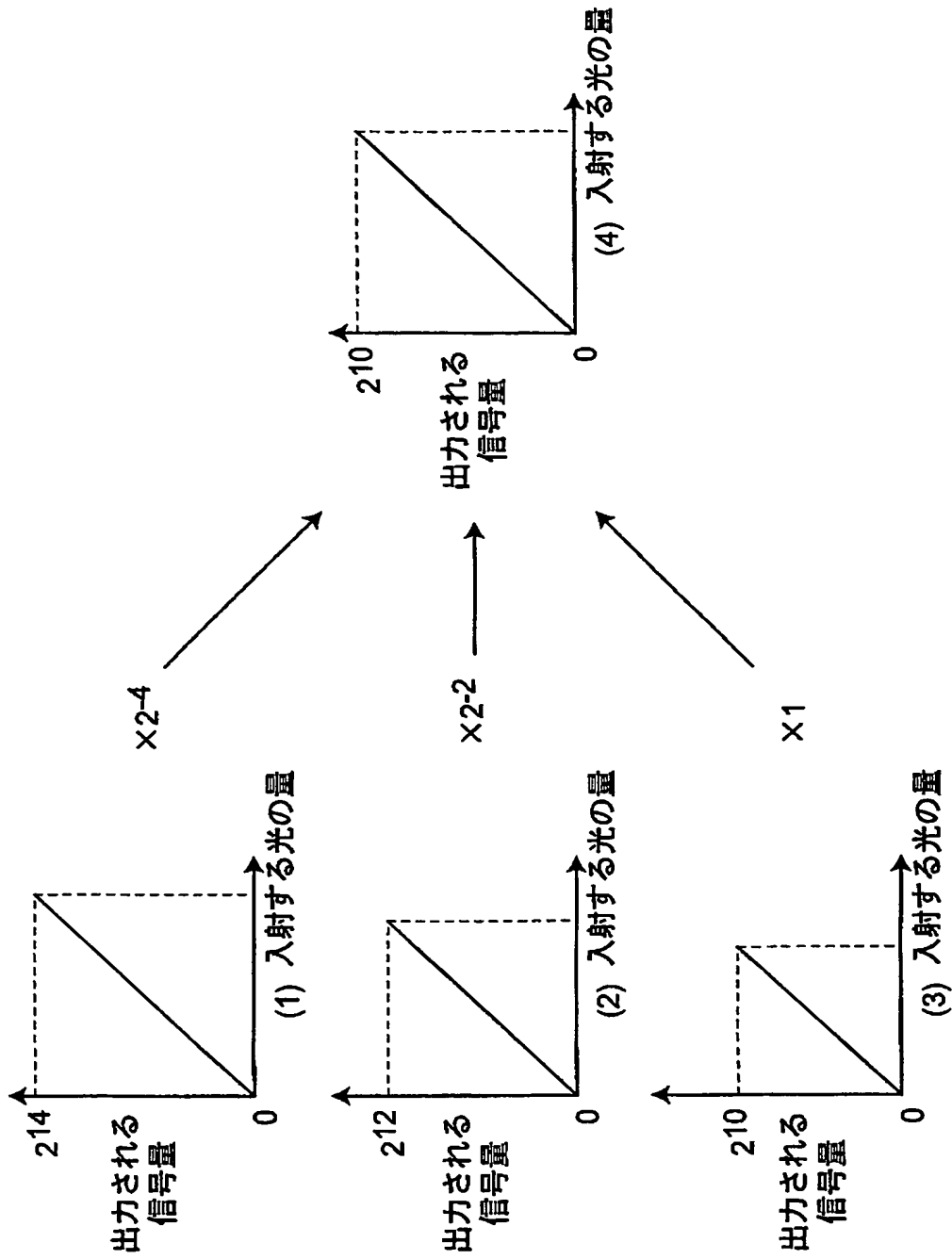
【書類名】 図面

【図1】

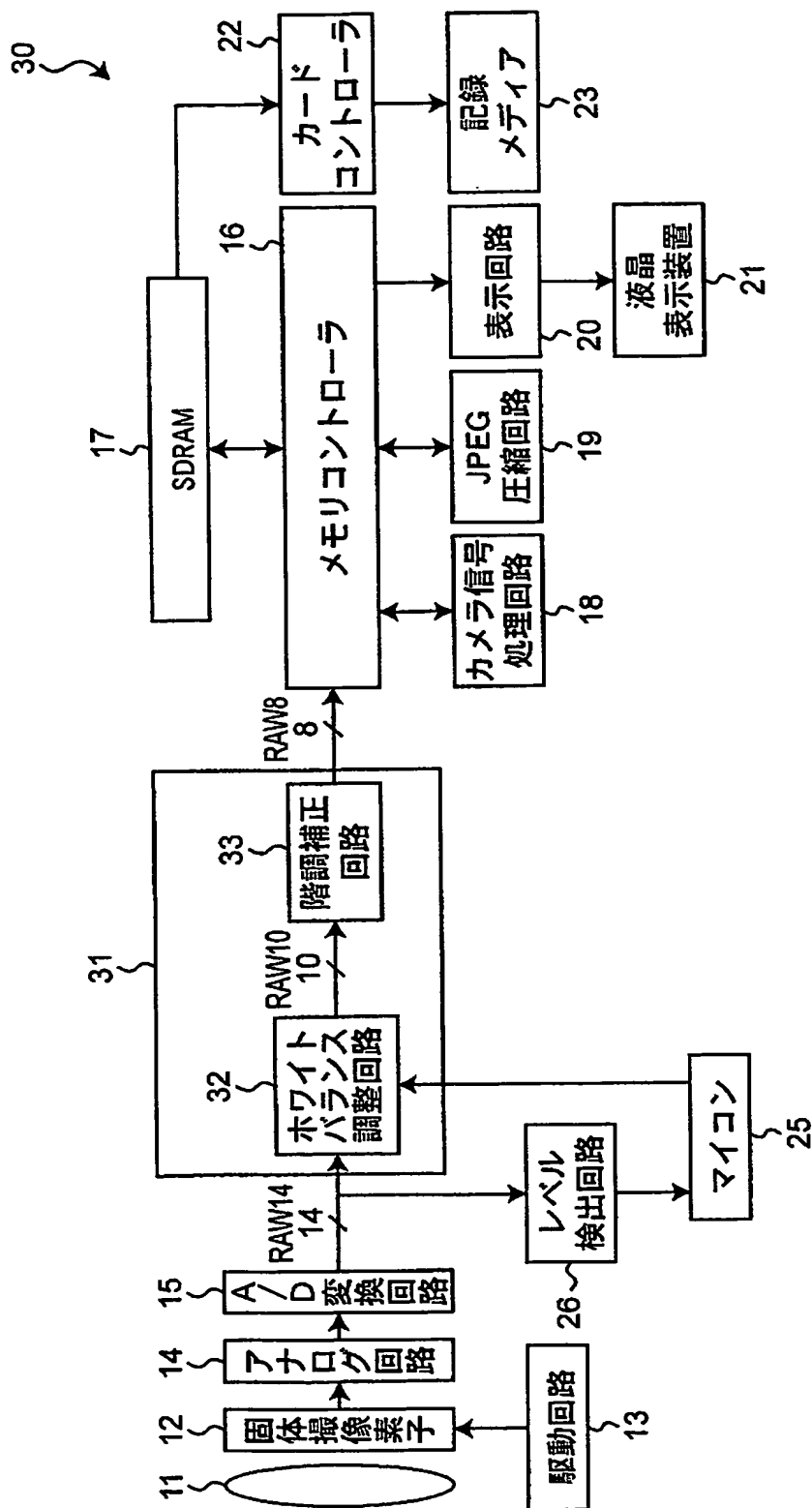




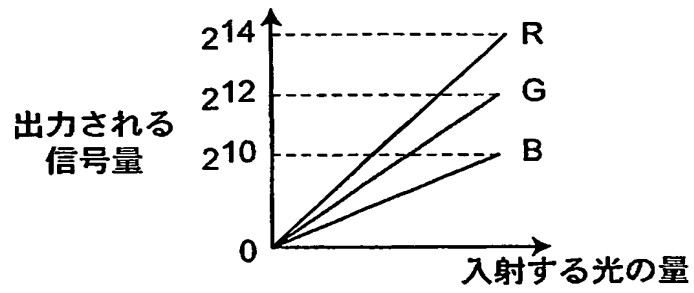
【図 2】



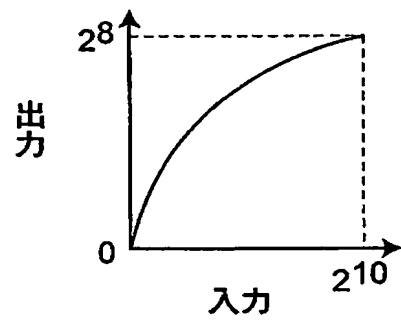
【図3】



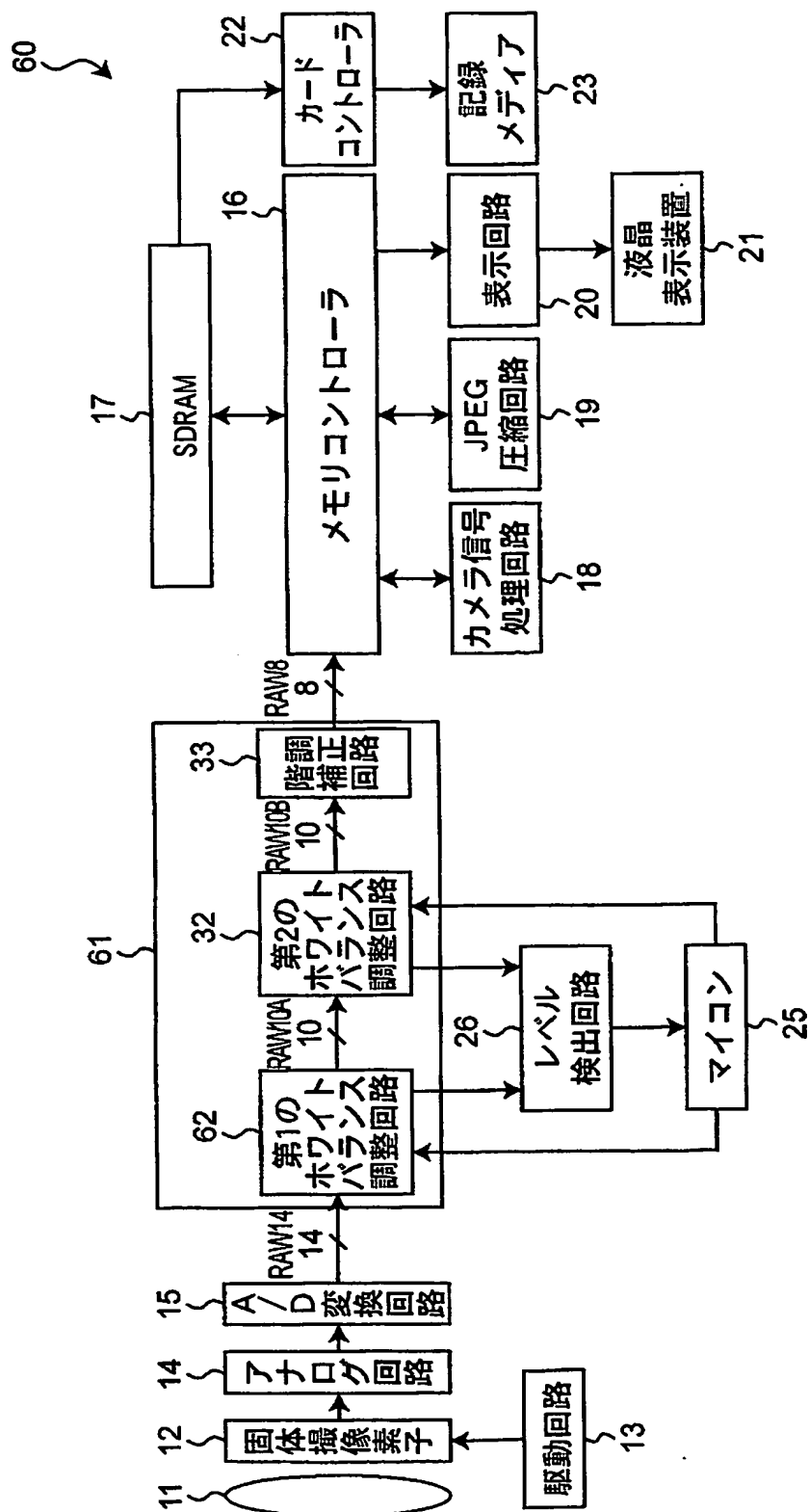
【図 4】



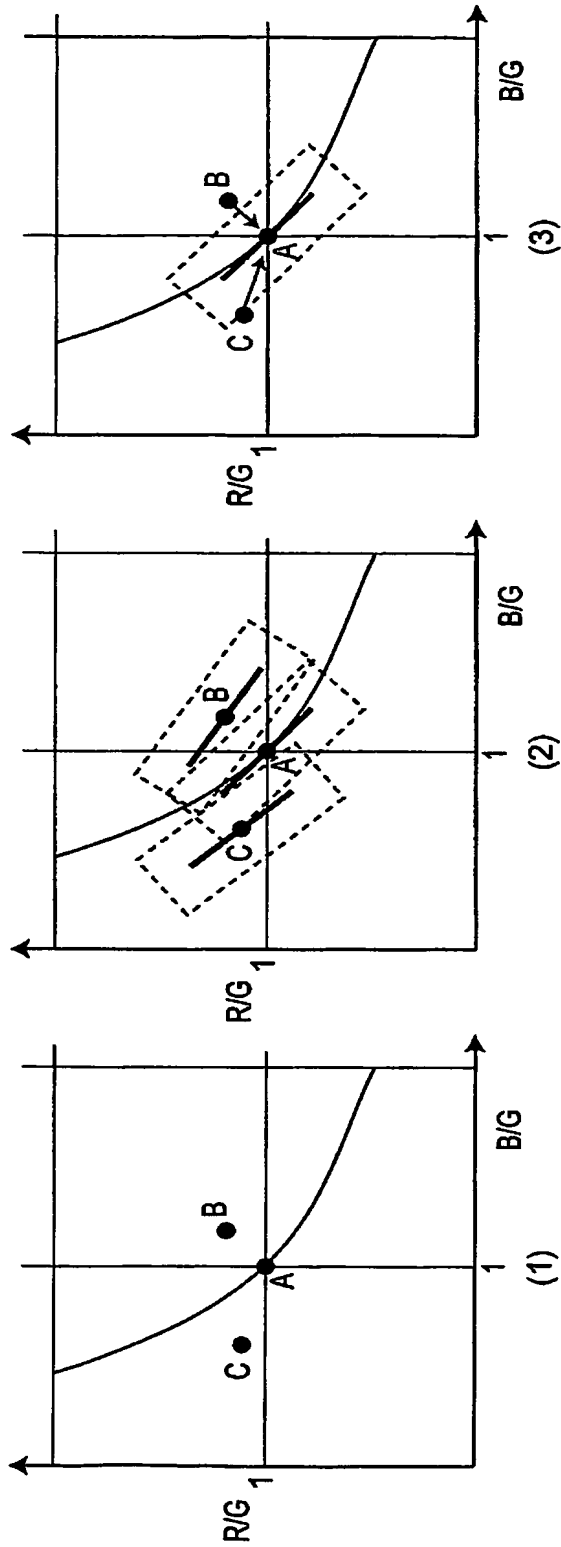
【図 5】



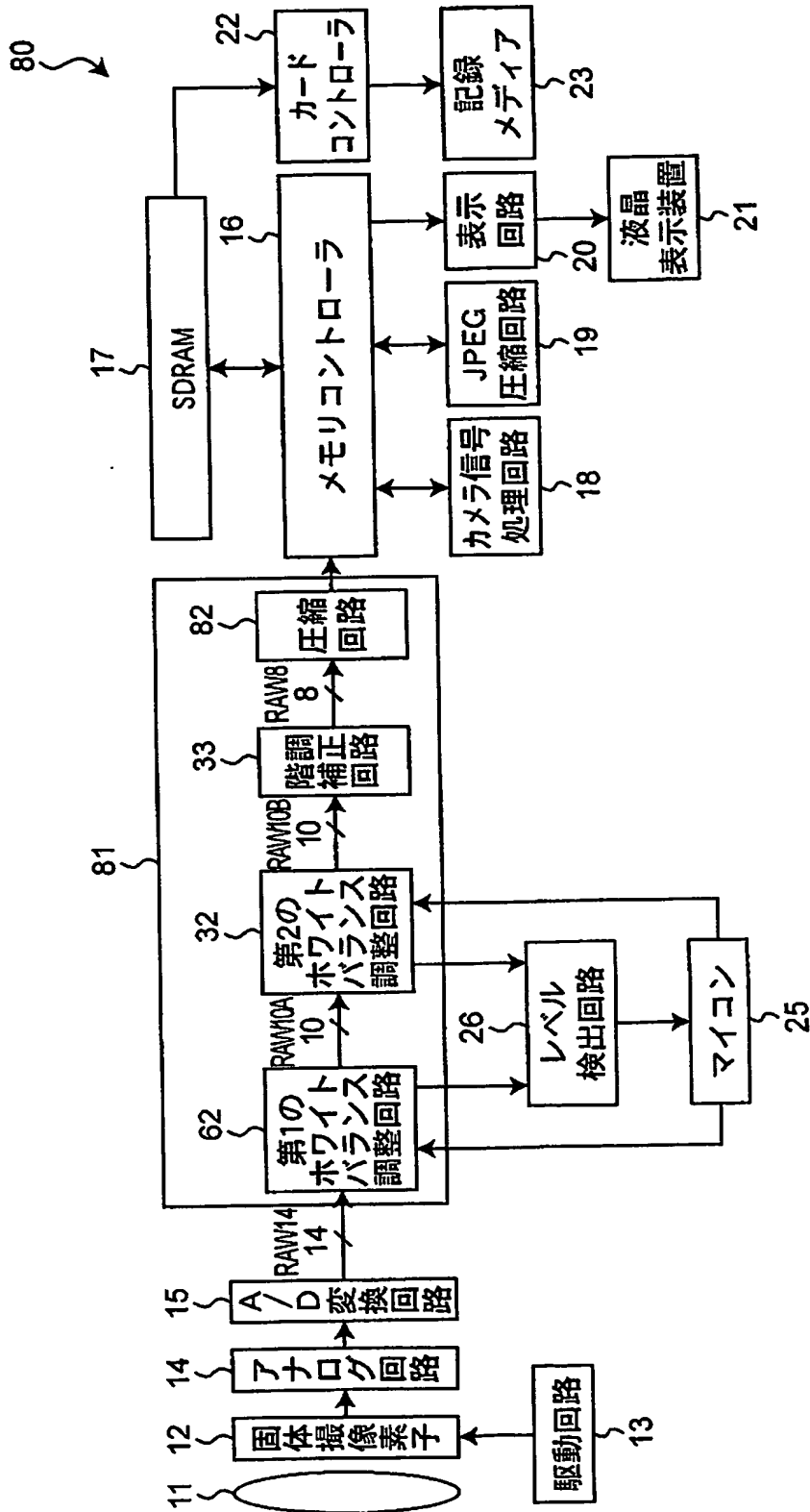
【図 6】



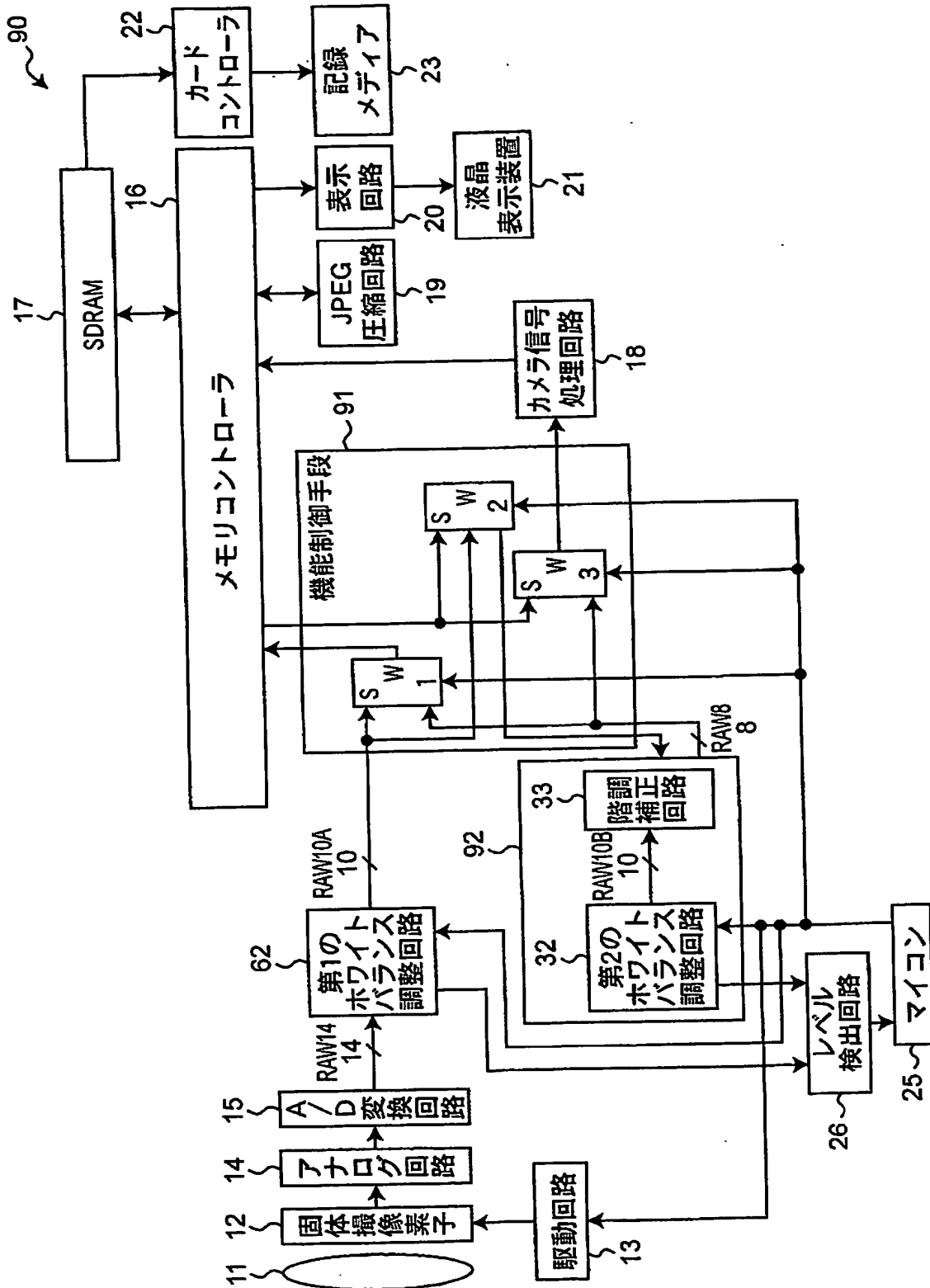
【図 7】



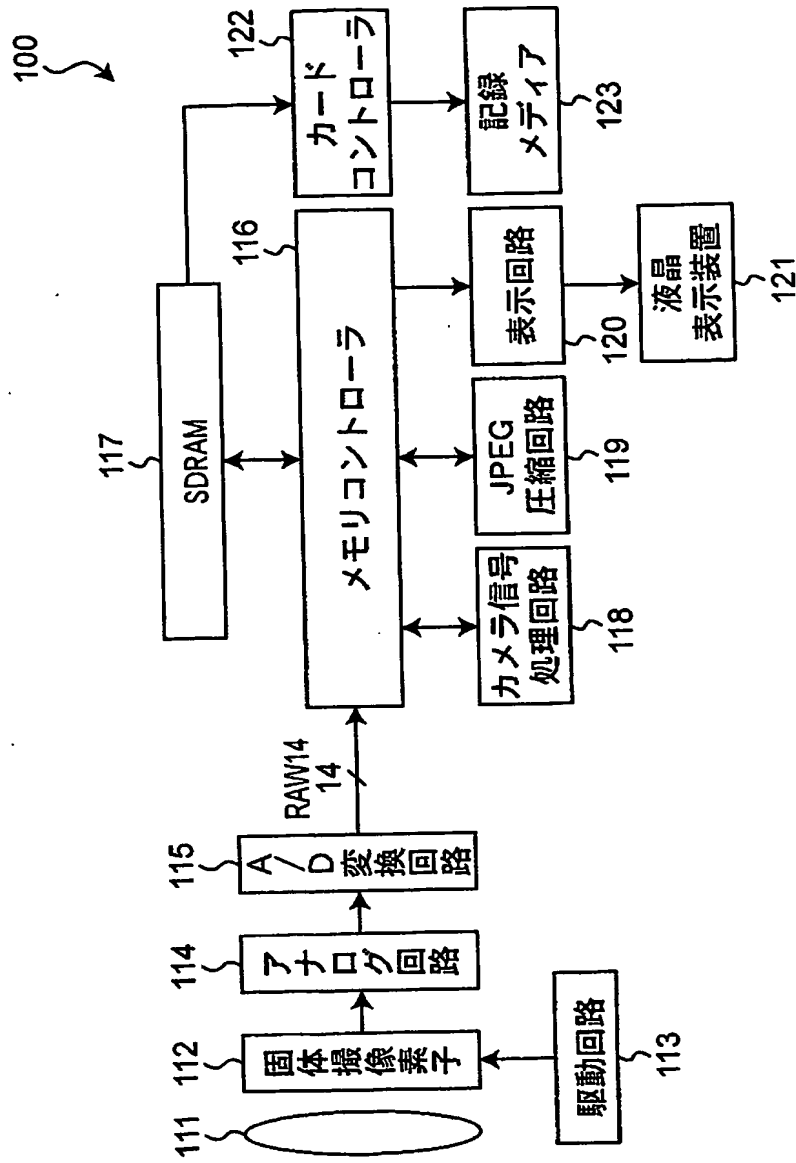
【図 8】



【図9】



【図10】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 消費電力が小さく、かつ、データの処理スピードが速い撮像装置を提供する。

【解決手段】 本発明による撮像装置は、撮像素子と、撮像素子が出力する電気信号をデジタル信号に変換する変換手段と、変換手段が出力するデジタル信号の信号量を低減する信号量低減手段と、デジタル信号を記憶する記憶手段と、デジタル信号を処理する信号処理手段と、信号量低減手段が出力するデジタル信号を記憶手段に格納し、かつ、デジタル信号を記憶手段から読み出して信号処理手段に転送する記憶制御手段とを備える。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 0 1 8 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社